

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-328675

(43)Date of publication of application : 29.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B41J 29/46

(21)Application number : 05-118186

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 20.05.1993

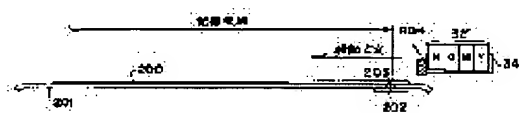
(72)Inventor : TAKAYANAGI YOSHIAKI
MATSUO TAKUYUKI
NUMATA YASUHIRO
OTANI TAKESHI

(54) IMAGE FORMING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To correct unevenness in density generated by the change of a recording head with the elapse of time by simple constitution in an image forming apparatus such as an ink jet recording apparatus of a serial printer type.

CONSTITUTION: A sensor unit 204 is mounted on a carriage 34 loaded with a recording head 32 and allowing the recording head 32 to scan in a predetermined direction with respect to a recording medium 200 and reads the test pattern formed on the recording medium 200 by the head to judge density irregularity and alters the processing conditions of an image related to recording corresponding to the judged result. Further, the sensor unit 204 is also used as a means for detecting the kind of the recording medium or the width of the recording area thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-328675

(43) 公開日 平成6年(1994)11月29日

(51) Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/01

29/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D

B 4 1 J 3/ 04

1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平5-118186

(22) 出願日

平成5年(1993)5月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 高柳 義章

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 松尾 卓幸

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 沼田 靖宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

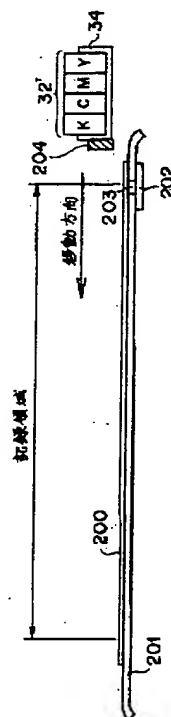
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 シリアルプリンタ形態のインクジェット記録装置等画像形成装置において、記録ヘッドの経時変化等によって生じる濃度むらを簡単な構成で補正できるようにする。

【構成】 記録ヘッド(32)を搭載して、これを記録媒体200に対し所定方向に走査させるキャリッジ34にセンサユニット204を搭載し、ヘッドにより記録媒体200上に形成したテストパターンを読み取り、濃度むらを判定し、これに応じて記録に係る画像の処理条件等を変更するようにする。また、センサユニット204を記録媒体の種類や記録領域幅を検出する手段に兼用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、
該記録ヘッドを搭載し、前記複数の記録素子の配列の方向とは異なる方向に走査する搭載部材と、
記録媒体の被記録面を照明する投光部および反射光を受光する受光部を有し、前記搭載部材に搭載されたセンサと、
前記記録ヘッドにより前記記録媒体上にテストパターンを記録させる手段と、
該テストパターンを前記センサの前記投光部により照明し、その反射光量を前記受光部により検出することにより前記テストパターンの濃度むらを判定する手段と、
当該判定に応じて記録の濃度むらを改善するべく、記録に係る画像の処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件を変更する手段と、
を具えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記センサを前記記録媒体の有無、種類または有効記録幅の検出に兼用したことを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記記録ヘッドは、カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられ、前記テストパターンをそれぞれの色で記録するとともに、前記センサは、処理に係るテストパターンの色と補色の関係にある反射光を受光する受光部を複数有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記記録ヘッドは、カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられ、前記テストパターンをそれぞれの色で記録するとともに、前記センサは、処理に係るテストパターンの色と補色の関係にある光を投光する投光部を複数有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記投光部は、レッド光を投光する発光ダイオードおよびグリーン光を投光する発光ダイオードを有することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記変更された画像処理条件または記録ヘッドの駆動条件の変更の後に、前記テストパターンを前記記録媒体上に記録し、当該テストパターンの濃度むらを判定し、当該濃度むらを改善するように前記画像処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件を変更する一連の処理を実行させる制御手段を具えたことを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記一連の処理を複数回繰返し行わせることを特徴とする請求項6に記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記テストパターンの記録ないし前記画像処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件の変更を行う処理を定期的に行うようにしたことを特徴とする請求項1ないし7のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項9】 前記記録ヘッドは、前記記録剤としてインクを用い、該インクを吐出するインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項10】 前記インクジェット記録ヘッドは、インクを吐出するために利用されるエネルギーとしてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する素子を有することを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像形成装置に関し、特に画像形成装置に搭載される記録ヘッドの経時的な濃度むら変化の改善を図ったものである。

【0002】

【従来の技術】従来、画像形成装置、特に主としてイメージ出力やCAD（コンピュータ援用設計）での出力に使用されることが多いカラーインクジェット記録装置では、濃度むらが記録品位を低下させる大きな要因となっていた。この濃度むらを解消するためには、従来サービスマンが記録ヘッドを定期的に交換したり、濃度むらを目視でチェックして、これを補正するためのパラメータを外部から装置にキー設定することによって対応していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の対応では、メンテナンスコスト及び保全性といった点で問題があり、市場からのメンテナンスフリー化の要望に応えることができなかった。

【0004】本発明の目的は、上述の問題点に鑑み、装置において自動的に濃度むらの補正制御を行うことができるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、該記録ヘッドを搭載し、前記複数の記録素子の配列の方向とは異なる方向に走査する搭載部材と、記録媒体の被記録面を照明する投光部および反射光を受光する受光部を有し、前記搭載部材に搭載されたセンサと、前記記録ヘッドにより前記記録媒体上にテストパターンを記録させる手段と、該テストパターンを前記センサの前記投光部により照明し、その反射光量を前記受光部により検出することにより前記テストパターンの濃度むらを判定する手段と、当該判定に応じて記録の濃度むらを改善するべく、記録に係る画像の処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件を変更する手段と、を具えたことを特徴とする。

【0006】ここで、前記センサを前記記録媒体の有無、種類または有効記録幅の検出に兼用することができる。

【0007】また、前記記録ヘッドは、カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられ、

前記テストパターンをそれぞれの色で記録するとともに、前記センサは、処理に係るテストパターンの色と補色の関係にある反射光を受光する受光部を複数有するものとすることができる。

【0008】ここで、記録ヘッドがシアン、マゼンタおよびイエローに対応して複数設けられるものであれば、それぞれの色と補色の関係にあるレッド、グリーンおよびブルーの波長を吸収する受光部を設けることができ、さらに記録ヘッドがブラックに対しても設けられている場合には、例えばグリーンの受光部を兼用することができる。

【0009】あるいは、前記記録ヘッドは、カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられ、前記テストパターンをそれぞれの色で記録するとともに、前記センサは、処理に係るテストパターンの色と補色の関係にある光を投光する投光部を複数有するものとすることができる。

【0010】ここで、記録ヘッドがシアン、マゼンタおよびイエローに対応して複数設けられている場合、シアンおよびマゼンタに対してそれぞれ補色をなすレッドのLEDおよびグリーンのLEDを投光部として用いることができる。

【0011】イエローのテストパターンについては、その補色はブルーであり、ブルーのLEDを用いることもできるが、十分な実用化レベルに達していなければ、イエローの濃度むらは他の色の場合に比較して影響が少ないので、これを省略し、イエローの濃度むら補正を未処理としてもよい。

【0012】更に記録ヘッドがブラックに対しても設けられていれば、白色光源を利用すること、またはレッドもしくはグリーンの投光部を利用することができ、あるいはレッドおよびグリーンの投光部を用いて両者の平均や重みづけを施して演算を行う方法などを使用することができる。

【0013】さらに、本発明では、前記変更された画像処理条件または記録ヘッドの駆動条件の変更の後に、前記テストパターンを前記記録媒体上に記録し、当該テストパターンの濃度むらを判定し、当該濃度むらを改善するように前記画像処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件を変更する一連の処理を実行させる制御手段を具える。

【0014】ここで、前記制御手段は、前記一連の処理を複数回繰返し行わせるようにすることができる。

【0015】また、前記テストパターンの記録ないし前記画像処理条件または前記記録ヘッドの駆動条件の変更を行う処理を定期的に行うようにすることができる。

【0016】

【作用】本発明によれば、シリアルプリンタ形態の画像形成装置に搭載される記録ヘッドの経時変化等に起因し

て発生する濃度むらに対し、記録ヘッドを走査させるためのキャリッジに搭載したセンサにより読取り、これに基づいて自動的に濃度むら補正処理を実施することにより、操作者の手を煩わすことなく濃度むらを解消することができ、以て高品位な画質を提供することが可能となる。

【0017】また、そのセンサを記録媒体の幅や種類を判別するためにも用いることによって、シリアルプリンタ形態の画像形成装置の構成をより簡易なものとすることができる。

【0018】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0019】図1は本実施例のインクジェット記録装置を適用したカラー複写機の断面を示す図である。

【0020】このカラー複写機は、概略、画像読取りおよび画像処理部（以下、リーダ部24と称す）とプリンタ部44とで構成されている。リーダ部24はR、G、Bの3色のフィルタを有するCCDラインセンサ5（図2参照）により、原稿ガラス1上に載置された原稿2をスキャンしながら画像を読取り、画像処理回路を通じプリンタ部44でシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（Bk）の4色のインクジェットヘッドにより記録紙に画像の記録を行っている。

【0021】以下、動作の詳細を説明する。

【0022】リーダ部24は部材または部分1～23からなり、プリンタ部44は部材または部分25～43から成る。本構成においては、図1の左上側が前面となっている。

【0023】プリンタ部44は、インク吐出により記録を行うインクジェットヘッド（記録ヘッド）32を備え、この記録ヘッド32は吐出口が図1の左右方向（後述する副走査方向）に例えば63.5μmピッチで128個並んでおり、一度に8.128ミリメートルの幅を記録することができる構成になっている。従って、紙、OHPフィルムその他の記録媒体（以下記録紙という）に記録する場合は、一旦記録紙の搬送を止めて8.128幅で必要距離だけ記録を行った後、次に記録紙を8.128ミリメートルだけ送って止め、次の8.128ミリメートルを記録するという動作を繰り返すことになる。この記録方向を主走査方向、紙送り方向を副走査方向と呼ぶ。本実施例の構成では、主走査方向は図1に対して直交する方向、副走査方向は左右方向である。

【0024】またリーダ部24は、プリンタ部44に対応して原稿2を8.128ミリメートルの幅で読取ることを繰り返すが、読取り方向を主走査方向、次の読取りのために移動する方向を副走査方向と呼ぶ。本構成では、主走査方向は図1の左右方向とし、副走査方向は図1に対して直交する方向とする。

【0025】リーダ部24の動作を説明すると以下の様

である。

【0026】原稿台ガラス1上の原稿2は、主走査キャリアッジ7上のランプ3により照射され、その画像は例えばロッドレンズアレイ4を通して受光素子5（CCDラインセンサ）に導かれる。主走査キャリアッジ7は副走査ユニット9上の主走査レール8にスライド可能に係合している。さらに、主走査キャリアッジ7は図示していない係合部材で、主走査ベルト17と連結しており、主走査モータ16の回転によって、図1上で左右方向に移動し、主走査動作を行なう。

【0027】副走査ユニット9は光学枠10に固定された副走査レール11にスライド可能に嵌合している。さらに、副走査ユニット9は図示していない係合部材で副走査ベルト18と連結しているため、副走査モータ19の回転により図1上で前奥方向に移動し、副走査動作を行なう。

【0028】こうして、CCD5により読取られた画像信号はループ状の信号ケーブル13によって副走査ユニット9に伝えられる。信号ケーブル13は主走査キャリアッジ7上で、その一端がくわえ部14にくわえられており、他端は、副走査ユニットの底面20に部材21によって固定されて、副走査ユニット9とプリンタ部44の電装ユニット26とを結ぶ副走査信号ケーブル23に結合されている。ここで、信号ケーブル13は主走査キャリアッジ9の動きに追従し、副走査信号ケーブル23は副走査ユニット9の動きに追従している。

【0029】次に、プリンタ部44の動作を説明すると以下のようである。

【0030】記録紙カセット25から図示されない動力源によって駆動された給紙ローラ27によって1枚ずつ送り出された記録紙は、ローラ28および29のローラ対と、ローラ30および31のローラ対との間で記録ヘッド32によって記録される。記録ヘッド32はインクタンク33と一体に構成され、プリンタ主走査キャリアッジ34上に着脱可能に載置されている。プリンタ主走査キャリアッジ34は、プリンタ主走査レール35に嵌合してスライド可能になっている。

【0031】さらに、プリンタ主走査キャリアッジ34は図示していない係合部材で主走査ベルト36と連結しているため、主走査モータ37の回転によって、図1に直交する方向に移動して主走査動作を行なう。

【0032】プリンタ主走査キャリアッジ34には、アーム部38があり、記録ヘッド32に信号を伝えるプリンタ信号ケーブル39が固定されている。プリンタ信号ケーブル39の他端は、プリンタ基板40に部材41によって固定され、更に電装ユニット26に結合されている。このプリンタ信号ケーブル39は、プリンタ主走査キャリアッジ34の動きに追従し、なおかつ上部の光学枠10に接することが無いように構成されている。

【0033】プリンタ部44の副走査は、ローラ対28

-29および30-31を図示しない動力源によって回転させ、記録紙を8.128mmだけ動かすことを行なう。42はプリンタ部44の底板、45は外装板、46は原稿圧着板、47は排紙トレーそして48は操作部の電装である。

【0034】図2は実施例のCCDラインセンサ5の詳細を示す図である。このラインセンサ5は498個の受光セルをライン状に備え、RGBの3画素で1画素を構成しているため、実質的に166画素を読取ることができる。このうち有効な画素数は144画素で、この画素数からなら画素幅はほぼ9mmとなる。

【0035】図3は図1のプリンタ部の斜視図であり、図面中の参照番号は図1に対応させて示している。なお図中、ヘッドカートリッジ32'は図の右側よりブラック用ヘッド32'K、シアン用ヘッド32'C、マゼンタ用ヘッド32'M、イエロー用ヘッド32'Yの順で搭載される。なお、図3では図示を省略しているが、キャリアッジ34には図15、図16につき後述するセンサユニットが搭載されている。

【0036】図4は本実施例のカラー複写機のプリンタ部44におけるヘッドカートリッジの外観形状を示す図である。また図5は図4のプリント板85の詳細を示す図である。

【0037】図4において、32はインクジェット記録ヘッド、33はインクタンク部、85はプリント板であり、これらが一体となってヘッドカートリッジ32'を構成し、これがキャリアッジ34に着脱可能である。

【0038】図5において、851はプリント基板、852はアルミ放熱板、853は発熱素子とダイオードマトリクスからなるヒータボード、854は濃度むら情報を予め記憶しているEEPROM等の不揮発性メモリ、855は本体とのジョイント部となる接点電極である。なお、ここではライン状に配列される吐出口群は図示されていない。

【0039】このように、本例ではインクジェット記録ヘッド32の発熱素子や駆動制御部を含むプリント基板851上に、各々の記録ヘッド固有の濃度むら情報を記憶するためのEEPROM854を実装している。このEEPROM854には、ヘッド生産時に個々のヘッドの濃度むらを測定して、その測定データに基づいた、各吐出口またはいくつかの吐出口を単位として、それに対応した濃度むらデータもしくは濃度むらを補正するためのデータが記憶されている。

【0040】これにより、本体装置にヘッドカートリッジ32が装着されると、本体装置は記録ヘッド33から濃度むらに関する情報を読み出し、この情報に基づいて濃度むら改善のための所定の制御を行う。これにより、良質な画像品位を確保することが可能となる。

【0041】図6（A）および（B）は図5のプリント基板851上の要部回路構成を示す図である。ここで、

一点鎖線の枠内がヒータボード853内の回路構成であり、このヒータボード853は発熱素子857と電流の回り込み防止用のダイオード856の直列接続回路のN×Mのマトリクス構造で構成されている。すなわち、これらの発熱素子857は、図7に示すように各ブロック毎に時分割で駆動され、その駆動エネルギーの供給量の制御はセグメント(seg)側に印加されるパルス信号の幅(T)を変更設定することにより実現される。

【0042】図6(B)は図5のEEPROM854の一例を示す図であり、本実施例に関する濃度むら情報が記憶されている。この濃度むら情報は、本体装置側からの要求信号(アドレス信号)D1に応じてシリアル通信により本体側装置へ出力される。

【0043】さて、本実施例の理解を容易にするため、まず最初に濃度むら発生の基本的要因について説明する。

【0044】図8(A)は理想的な記録ヘッド32での記録状態を拡大して示した図である。61はインクの吐出口を示し、この記録ヘッド32で記録した場合には均一なドロップ径(液滴径)でのインクスポット60が用紙上に整列して並ぶ。なお、同図ではいわゆる全吐状態(全吐出口がONの状態)の場合を示したが、例えば50%出力の様なハーフトーンの場合でも濃度むらは発生しない。

【0045】それに対し、図8(B)に示したケースでは、2番目および(n-2)番目の吐出口のドロップ62, 63の径が平均より小さく、また(n-2)番目と(n-1)番目については中心よりもずれた位置に記録されている。すなわち(n-2)番目のドロップ63は中心よりも右上方に、また(n-1)番目のドロップ64中心よりも左下方に偏って記録されている。

【0046】このように記録された結果として、図8(B)に示したA領域は薄い筋となって現われ、またB領域も(n-1)番目と(n-2)番目の中心間距離がドロップ間の平均距離 l_0 よりも大きくなるため、結果的に他の領域よりも薄い筋となって現われる。一方、C領域は(n-1)番目とn番目の中心間距離が平均距離 l_0 よりも狭くなるため、他の領域よりも濃い筋となって現われることになる。

【0047】以上述べたように、濃度むらは主としてドロップ径のばらつきと中心位置からのずれ(これを一般に「よれ」と称する)に起因して現われる。

【0048】次に、このような濃度むらの発生の要因の一つであるドロップ径のばらつきの補正方法の具体例について述べる。

【0049】図9は、記録ヘッド32の吐出口のヒータ(発熱素子)853に加えるインクを吐出するために利用される駆動エネルギーと、その時吐出されるインクのドロップ径との関係を示す図である。この図9の特性曲線から分るように、ある駆動エネルギーの範囲でドロップ径

はエネルギーの増加に伴い大きくなっていく傾向を示し、その後はほとんど頭打ち状態となる。但し、径の大きい吐出口の場合と、径の小さい吐出口の場合とでは、駆動エネルギーに対するこれらのドロップ径の値に大きな隔たりがあることが分かる。

【0050】ここで、径の異なる吐出口間でドロップ径の大きさを揃えるため、図9を参照すると、例えばドロップ径を同一の l_0 の値に制御するためには、小さい径の吐出口の駆動エネルギーを E_2 とするのに対し、大きい径の吐出口の駆動エネルギーを E_1 ($E_2 > E_1$) とすればよいことが分る。このような方法で各吐出口の実際のドロップ径の大きさに対応させて適当な駆動エネルギーを求め、その駆動エネルギーの値、又はその駆動エネルギーの値に対応する識別情報を図5に示す不揮発性メモリ(EEPROM)854に書込めば、少なくとも各吐出口間のドロップ径の差に起因する濃度むらは取り除くことができる。

【0051】また、各吐出口ごとに駆動エネルギーを可変制御することが、本体側での回路規模の増大となる場合には、例えば図6(A)に示したようにマトリクス駆動をする様な記録ヘッド32の場合には、各ブロックを最小単位として(同図では各コモン端子COM1~COMNに接続される吐出口群を最小単位としている)、これらの吐出口のドロップ径の平均値を求め、その平均値に基づいた駆動エネルギーを上述と同様に不揮発性メモリ854に書込むことにより、ブロック単位の濃度むら制御が実施でき、回路的に簡素化が実現できる。

【0052】ここで、上述した駆動エネルギーの識別情報としては、制御パルス幅や駆動電圧、駆動電流などが考えられる。

【0053】次に、濃度むらのもうひとつの原因である、前述した「よれ」に対する対応手段について説明する。

【0054】この「よれ」は、吐出口の加工精度の限界により基本的に吐出口から吐出されるインクの吐出方向が偏向していることがその原因であり、この偏向を正規に修正することは実際上困難である。そこで、この「よれ」による濃度むらを解決する具体的方法としては、既に述べたドロップ径と「よれ」とを区別するのではなく、この記録ヘッドにより記憶された、ある領域内の画像濃度を製品出荷前に検出する。そして、その検出値に基づいた制御データを不揮発性メモリ854に記憶して、その領域内へのインク打込み量を制御するという方法を採用する。

【0055】例えば、図10(A)に示すように理想的な記録ヘッドによる50%のハーフトーン記録に対し、図10(B)に示すようなドロップ径の「ばらつき」や「よれ」のある記録ヘッドによる記録において、濃度むらが目立たないように実現するには次のようにする。すなわち、図10(B)に示す破線a内領域での合計ドッ

ト面積を、図10(A)の領域aの合計ドット面積に近づけることにより、図10(B)に示すような特性を有する記録ヘッドによる記録においても、肉眼では図10(A)と同等の濃度に感じられるようになる。

【0056】また、図10(B)のb領域についても同様に行うことにより、濃度むらが実際上解消される。このような濃度補正制御は、以下に述べるようにリーダ部24の画像処理において実現される。

【0057】なお、図10(B)は、説明を簡略化するために、濃度補正制御の処理結果をモデル化して示したもので、 α および β は補正用のドットを示している。また、以下で述べる画像の2値化処理として一般に知られる方法としては、ディザ法、誤差拡散法、平均濃度法などが知られている。しかし、これらの方法については本発明の要旨ではないので、その説明は省略する。

【0058】本実施例の濃度補正処理は、図11に示すようなリーダ部24の信号処理の流れの中で、例えば γ 補正制御処理として実施することができる。図11の回路について簡単に説明すると、固体撮像素子の1つであるCCDセンサ5から読み込まれた画像信号は、シェーディング補正回路91でそのセンサ感度が補正され、LOG変換回路92で光の3原色のR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)から色(印刷色)の3原色のC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)に変換される。次にC、M、Y信号はBk生成/UCR回路93においてC、M、Yの3色混合で生成されるBk(ブラック)の部分と共通成分として抽出され、あるいは共通成分の一部を黒成分として抽出され、C、M、Y、Bk信号として γ 変換回路94に入力される。

【0059】 γ 変換回路94は、例えば図12に示すように、入力データに対する出力データを算出するための数段階の関数を通常有しており、色毎の濃度バランスや使用者の色合いの好みに応じて適切な関数が選択される。また、この関数曲線はインクの特性や記録紙の特性に応じて決定される。

【0060】次に、 γ 補正処理の具体例について説明する。

【0061】 γ 補正回路95は γ 変換回路94からの出力信号を入力信号とし、図13に示すような数多くの補正関数を有している。例えば、#3で示した関数は傾き 45° の直線であって、入力信号をそのまま出力信号として出力するものである。これに対し、#1、#2の関数では、入力信号に1より小さい定数を掛けて出力している。この関数#1、#2は例えば記録ヘッド32の濃度の高い部分に対応させると、入力画像データを実際よりも薄い濃度に補正することになる。

【0062】一方、#4~#6で示す関数では、入力データに1よりも大きな係数を掛けることで、入力画像を実際よりも濃く補正することになる。従って、この場合は記録ヘッド32の薄い濃度部分に有効となる。

【0063】このようにして本実施例では、記録ヘッド32の吐出口の1つ1つに、図13に示した複数の特性(実際にはもっと多くの種類を用意する)のうちの1つの関数を対応させる。すなわち、図5の不揮発性メモリ854には、個々の吐出口に対応させて図13に示すような補正関数の識別番号を記録しておく。そして、これら識別番号を参照することにより、各吐出口に対応して、画像信号が γ 補正回路95で γ 補正され、その補正結果が図11の2値化処理回路96へ送られる。2値化回路96は各画素の持つ多値情報(図13では8ビットで示した)を最終的には“1”か“0”かの2値に変換する機能を有し、前述したようなディザ法、誤差拡散法、平均濃度法などを用いて2値化する。本実施例では一例として誤差拡散法を採用するものとし、その処理結果の2値出力として、図10(B)に示すような出力結果をプリンタ部44で得ることができる。

【0064】なお、100はマイクロコンピュータ形態のCPUであり、ROM102に格納した図20につき後述する処理手順に対応したプログラムその他に従って以上の各部を制御する。104は作業用のRAMである。

【0065】図14は図11の γ 補正回路95の詳細な回路構成例を示すブロック図である。

【0066】ここで、120はカウンタ、121はデコーダであり、色信号T1、T2に応じて後段のRAM122~125のいずれかを選択している。RAM122~125は、各色に対応する色変換データを記憶している。126は γ 補正用のROMであり、 γ 補正データを記憶している。

【0067】 γ 変換回路94から供給される色信号T1、T2は、“00”、“01”、“10”、“11”の組合せが考えられる2ビットの信号であり、画像データの色識別を行なうため、上記の2ビットの内容は、それぞれC、M、Y、Bkの順に対応している。この2ビットの色信号の下位ビットの信号T2が入力されるカウンタ120は、デコーダ121の出力がBk(CS-BK)で信号T2の立上がりでカウントアップする。言い換えれば、カウンタ120はC信号の最初で+1されることになる。そして、C、M、Y、Bkの1組が1画素情報を意味するので、カウンタ120は画素単位でカウントアップされる。このカウンタ120の出力は4個のRAM122~125のアドレス入力端子に接続されている。

【0068】これらのRAM122~125内には、当初予め各記録ヘッド内の不揮発性メモリ854の内容が中央演算処理部であるCPU(図示しない)を介して転送されて書込まれている。デコーダ121の出力は、色信号T1、T2に同期して順次RAM122~125のアドレスを指定してアクセスして行き、その結果アクセスされたRAMの内容が選択的に出力され、 γ 補正用R

OM126の上位アドレスとして入力される。

【0069】すなわち、カウンタ120の出力は、その時点における画像データに対応する記録ヘッド32の吐出口番号を示し、RAM122～125の吐出口番号をアドレスとする場所に、その吐出口のγ補正曲線の番号（図13の特性曲線の番号#1～#6）が記録されている。従って、γ補正用ROM126は上位アドレスでテーブル番号を判別し、下位アドレスでγ変換回路94から出力された画像データをそのまま取り込み、図13のγ補正曲線の中から選択された1つの関数に従い、入力画像データを補正し、次の2値化回路96へ渡している。

【0070】なお、図15は本例におけるプリンタ部の模式図であり、前述のように、本例では4色（ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー）のヘッドカートリッジ32'を乗せたキャリッジ34が記録媒体200上を矢印方向に移動して、図中の記録領域において記録媒体上にインクを吐出することにより画像を記録する。このキャリッジの移動を主走査と定義する。その主走査が終了すると、記録媒体200は図1に示したローラ対28-29、30-31を含む紙送り機構によりプラテン201上を所定距離分（本例では約8mm）紙面に直交する方向に搬送される。次にキャリッジ34は再度図15に示すホームポジションまで後退し、そして再度前述した動作を繰り返し、記録媒体の長さに見合った記録を行う。

【0071】ここで、プラテン201は例えば黒色塗装が施された金属板で形成されており、記録媒体200がプラテン201上に至ったときにキャリッジ34ないしセンサユニット204を走査して記録媒体200とプラテン201との反射光量の差異から記録媒体200の幅を検出する処理を行うようにしている。また、プラテン201の所定部位には開口203を設けるとともに、その開口203の内方に例えばNiめっきを施した反射板を設け、センサユニット204が受光する反射光量から、記録媒体がコート紙であるかあるいはOHP用の透明フィルムであるか等の判定に供することができる。これらの技術は、本出願人により提案された特願平4-140561号に開示されたものを用いることができる。

【0072】そして、本実施例ではかかるセンサユニット204を適切に構成し、濃度むら補正のためのテストパターンの読取りに兼用できるようにする。

【0073】図16は本実施例でキャリッジ34に取り付けたセンサユニットの具体的な構成を示す。ここで、210はランプ214およびそのランプ214からの光を記録媒体200上の点Pに集光するためのレンズ211、絞り213、および外筒212により構成される発光ユニットである。215は受光ユニットであり、受光レンズ216と、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の波長をそれぞれ吸収する複数のセンサを含む

受光センサ219（以下カラーセンサと称する）と、絞り217と、外筒218とから構成されている。

【0074】図17（A）および（B）は、それぞれ、受光センサ219の外観構成例および内部回路構成例を示す。これら図に示すように、受光センサ219は、記録媒体からの反射光を受光する窓219Wおよびその内方に設けた各色センサ219Sを有する本体219Aと、各センサ219Sに図17（B）に示すように施された配線に対し信号を入出力するためのピン219Pとを有している。

【0075】図18は本例装置によるテストパターンの記録およびその読取りを説明するための説明図である。301～316はテストパターンであり、各インクに対応して同形のパターン、すなわち所定数所定領域の吐出口群からインク吐出を行って形成する第1、第3ライン目と、全吐出口からインク吐出を行って形成する中央部の第2ライン目の部分とからなるテストパターン（特開平4-201349号参照）を複数記録する。但し、これらのパターンは一気に連続して記録するのではなく、例えば図19に示すような手順にてテストパターンを記録しつつ濃度むら補正を行ってゆく。

【0076】図19に示す手順は、例えばCPU100が有するタイマの割り込みによってまたは所定枚数の記録毎に定期的に起動されるものとして行うことができる。本手順が起動されると、まずステップS101にて最初にブラックのテストパターン301を記録し、センサユニット204でこのパターンを照明走査して（実際には記録紙を搬送して）濃度むらを判定し、この濃度むらを補正するように前述した図14の各吐出口に対応するむら補正テーブル番号を格納するRAM125の内容を変更するステップS103の処理を行う。次に、こうして変更した内容によって、再度テストパターン302を記録すべく紙送りをを行い（ステップS107）、上述の処理を繰り返す。パターン303および304についても同様である。このようにして、1色につき複数回むら補正処理を実施することにより最終的には濃度の均一なテストパターンが得られ、本例装置を利用したイメージ出力画像或いはCAD出力画像に対しても濃度むらの無い高品位画質を提供できる。尚、本実施例ではブラックの濃度むら検出には、グリーンのカラーセンサを使用した。

【0077】さて、ブラックインク以外のテストパターンに対する処理に対しても基本的には同様であり単に濃度むらを検出するための受光センサが、シアンの場合はレッド、マゼンタの場合にはグリーン、イエローの場合にはブルーと異なるだけである。従って、ブラックの濃度むら処理が終了次第（ステップS105）、ローラ対28-29、30-31により記録媒体を再度シアンヘッド32Cによるテストパターン305が記録できる位置まで逆方向に搬送させる（ステップS109）。その後、前述したブラックのテストパターンについてのステ

ップS101~S107と同様の処理を行なう(ステップS111)。マゼンタおよびイエローに関しても同様である(ステップS113~S119)。

【0078】あるいは、上述のシーケンスとは異なり、最初のブラックのテストパターン301、シアンのテストパターン305、マゼンタのテストパターン309およびイエローのテストパターン313を記録し、それぞれの場合の濃度むら補正演算を行ない、次いでそれぞれ2回目のテストパターン302, 306, 310および314を記録し、以降同様の処理を繰り返すようにしてもよい。

【0079】図20(A)および(B)は、それぞれ、本実施例の濃度むらサンプリングの態様およびその後の演算処理内容を表した図であり、図18の各テストパターンに対応する。図中 A_n の記号で示す n は記録ヘッドの吐出口の番号を示し、本例で利用した記録ヘッドは図6(A)に示したように16デジット×8セグメントの128吐出口により構成されるために、 $n=0\sim127$ が吐出口の1番から128番に対応する。従って A_n は $n+1$ 番吐出口のサンプリング濃度を意味する。また、 $n<0$ および $n>127$ で示すサンプリング値は図18に示した各テストパターンの前後端部(第1, 第3ライン部分)であり、具体的に A_{-1} は吐出口の128番に、 A_{-2} は吐出口の127番に、また A_{128} は吐出口の1番に、 A_{129} は吐出口の2番にそれぞれ対応する。本実施例では、このようにして得たサンプリングデータを更に周辺データとの重みづけ平均することによりスムージングしている。

【0080】図20(B)は周辺データの重みを表わしている。

【0081】図21は前述の重みづけ平均処理を含む本例の濃度むら補正演算処理手順の一例である。

【0082】ステップS1は図19に示した周辺吐出口の濃度データを含む移動平均演算処理である。ステップS2は128吐出口分の移動平均データの平均値算出処理であり、ステップS3はステップS2で求めた平均値とS1で求めた各移動平均値との比率 α_n^1 演算処理である。ステップS4は現状の濃度比率 α_n^0 に対し、ステップS3で求めた濃度比率 α_n^1 を乗算し、新たな濃度比率係数 α_n を求める。そして、ステップS5でこの α_n を利用して各吐出口に対応する新たなシェーディング曲線(図13)を選択する。こうして求めたシェーディング曲線の識別番号をステップS6でRAM122~125(図14)に書込み、RAM内のデータを更新する。

【0083】以上述べた図21のフローを図18の各テストパターンのサンプリングごとに実施する。すなわち、図18に示す本実施例では各色ごとに4つのテストパターンを使用するので、シェーディング曲線は各吐出口に対し4回更新される。

【0084】本実施例では、4回むら補正処理を繰り返す

すことにより、濃度むらがほぼ解消された。

【0085】なお、本実施例では図18に示した様にブラック、シアン、マゼンタおよびイエローのすべてのテストパターンを記録したが、必ずしもこれに限定されず、例えばブラックヘッドだけが新たに交換された場合にはブラックのテストパターンのみを記録して前述のむら補正処理を施すようにしてもよい。

【0086】また、本例によれば、定期的に、例えば所定枚数の記録ごとに、あるいはヘッドの非使用状態が所定時間を超過した場合に、あるいは両者の組み合わせ制御により、濃度むら補正処理を自動的に実施することができる。

【0087】さらに、本例ではユーザが濃度むら補正処理を要望した場合に、操作部からのキー入力(図示せず)によりこれを実施することも可能である。

【0088】以上の実施例では、むら補正テーブル番号を格納するRAM125の内容を変更することによって、すなわち画像処理条件の一部を変更することによって濃度むらの補正を行うようにしたが、各吐出口のインク吐出量を調整することにより濃度むらを補正するようにすることもできる。

【0089】図22および図23はかかる実施例を説明するための図である。本実施例では、図22に示すようにヘッドの吐出口単位に吐出量ランクを設け(本実施例では3ランク)、吐出量の大きい順にランク1, ランク2, ランク3と分類する。ここで吐出量の目標制御値を Q_0 とすると、ランク1では T_1 、ランク2では T_2 、ランク3では T_3 のパルス幅にて目標の吐出量を達成する。また、吐出量を ΔQ 変化させるために、ランク1では Δt_1 、ランク2では Δt_2 、ランク3では Δt_3 だけパルス幅を変化させる。ここで、これらの間には $\Delta t_1 < \Delta t_2 < \Delta t_3$ の関係がある。

【0090】また吐出量と濃度の関係は、所定のハーフトーンの2値化パターンに関しては、図23に示すような関係がある。すなわち図21の吐出量制御範囲内では濃度はほぼリニアに増加する。従って、図21に示した前述の実施例と同様にステップ4までを実行した後、図22の吐出量-濃度(および吐出量-係数 α)の関係より $\Delta \alpha_n (= \alpha_n - 1.0)$ に対応する吐出量変化 ΔQ_n を求め、図22より各ランクに応じて ΔQ_n に相当するパルス幅変化 ΔT を求め、各吐出口内方の発熱素子に対応するパルス制御幅 T を更新する。

【0091】以上述べた制御を前述の実施例と同様図18の各テストパターンについて実行し、パルス制御幅の複数回の更新の後に、濃度むらをほぼ解消する。

【0092】この実施例は、前述した濃度むらの主要因である吐出口ごとの吐出量ばらつきおよびよれのうち、特に後者の影響が少ない記録ヘッドに対して有効である。

【0093】(他の実施例) 図24はキャリッジ34に

取り付けたセンサユニット204の他の構成例を示す。この図24は図3の要部を示したものである。図3では図示を省略した部材としては例えばSUS板50があり、これは記録媒体200の画像形成中における浮きを防止すべくこれを押さえつける役割を果し、紙送りの際には不図示の機構により適切に押圧力を解除することができる。211~213は本例において使用される反射型センサであり、その内部にはそれぞれレッド、グリーンおよびブルーのLEDを発光源として有する。

【0094】図24は反射型センサの光学系の模式図を示す。反射型センサ内には発光素子221および受光素子222が備えられており、ケース220にはスリット223および224が形成されている。ここで、発光素子であるLED221から発光された光はスリット223により指向されて、記録媒体200に照射され、その表面で乱反射される。記録媒体の表面は図25に示すように紙の繊維等で凹凸があるからである。また、本例でも前述した実施例と同様に、記録媒体200上には図18に示したようなテストパターンTPが記録される。

【0095】上述したように、反射センサ211の発光源はレッドの波長を有するLEDであり、反射センサ212の発光源はグリーンの波長を有するLEDである。反射センサ213の発光源はブルーの波長を有するLEDである。これらの波長を有する光は、その補色の関係にあるパターンにより主に反射され、それ以外では吸収される。従って、図18のテストパターンにおいて、シアン色のテストパターン305~308に関してはレッドのLEDを有するセンサ211により、マゼンタのテストパターン309~312に関してはグリーンのLEDを有するセンサ212により、そしてイエローのテストパターン313~316に関してはブルーのLEDを有するセンサ213によりその濃度むらを検出する。

【0096】また、本実施例では、ブラックのテストパターン301~304の濃度むら検出に関しては、グリーンのLEDを有するセンサ212を使用した。しかし白色光源を利用すること、またはレッドのLEDを利用することもでき、あるいはレッドおよびグリーンの投光部を用いて両者の平均や重みづけを施して演算を行う方法などを使用することもできる。

【0097】イエローについては、ブルーのLEDを有するセンサ213を使用して濃度むらの検出を行うようにしたが、ブルーのLEDが十分な実用レベルに到達していなければLEDの代りに他の発光源もしくは色フィルタを用いてもよく、あるいは、イエローの濃度むらは他の色に比較して目立たないため、センサ213の配設ないしは補正を省略してもよい。

【0098】図26はセンサ211~213を使用した濃度むら検出のための周辺回路の構成例を示す。センサ内の発光源であるLED221より特定の波長の光が発光され、記録媒体200よりその一部が受光素子222

に受容される。次に、受光素子、本実施例においてはフォトトランジスタ222の発生した光電流はトランジスタQ1により電流増幅され、その出力が出力端子V₀より得られる。VR1は出力V₀のレベル調整用のボリュームである。

【0099】本実施例においても、前述した実施例と同様図18に示したテストパターンを形成し、その読取りないし補正を行うことができる。

【0100】(その他)なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段

(例えば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0101】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0102】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示す

る特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0103】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0104】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0105】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0106】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-7

1260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0107】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0108】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シリアルプリンタ形態の画像形成装置に搭載される記録ヘッドの経時変化等に起因して発生する濃度むらに対し、記録ヘッドを走査させるためのキャリッジに搭載したセンサにより読取り、これに基づいて自動的に濃度むら補正処理を実施することにより、操作者の手を煩わすことなく濃度むらを解消することができ、以て高品位な画質を提供することが可能となる。

【0109】また、そのセンサを記録媒体の幅や種類を判別するためにも用いることによって、シリアルプリンタ形態の画像形成装置の構成をより簡易なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例として、インクジェット記録装置を用いて構成した複写機の断面を示す図である。

【図2】その複写機に搭載したCCDラインセンサの形状とその画像読取りデータを説明するための図である。

【図3】図1の装置の記録部の斜視図である。

【図4】記録部のインクジェット記録ヘッドの外観構成例を示す図である。

【図5】実施例のインクジェット記録ヘッドの基板の構成を示す図である。

【図6】(A)および(B)は、それぞれ、実施例のインクジェット記録ヘッドのヒータボードの回路構成例を示す図、およびそれに搭載されるEEPROMの外観図である。

【図7】図6に示した回路の駆動信号のタイミング図である。

【図8】記録ヘッドの吐出口と記録されたドットの関係を示す説明図であり、(A)は理想的な状態を示す図、(B)は実際の記録ドットの状態を示す図である。

【図9】記録ヘッドの発熱素子に加えられるインク吐出に利用される駆動エネルギーと吐出されるインクのドロップ径との関係を示す特性図である。

【図10】(A)は理想的な記録ヘッドによる50%ハーフトーン記録結果を示す図、(B)は実際の記録ヘッドによる濃度補正処理後のハーフトーン記録結果を示す

図である。

【図11】本実施例の画像処理回路の構成を示すブロック図である。

【図12】図11の γ 変換回路の入力信号と出力信号の関係を示す特性図である。

【図13】図11の γ 補正回路の入力信号と出力信号の関係を示す特性図である。

【図14】図11の γ 補正回路の回路構成例を示すブロック図である。

【図15】本実施例のセンサユニットの配置を説明するための図である。

【図16】そのセンサユニットの構成例を示す模式的断面図である。

【図17】(A)および(B)は、それぞれ、センサユニットに設けられるカラーセンサの外観図および内部回路図である。

【図18】濃度むら読取りのためのテストパターンおよびその読取りを説明するための図である。

【図19】濃度むら補正手順の概要を示すフローチャートである。

【図20】(A)および(B)は、それぞれ、そのテストパターンのサンプリングを説明するための図、および周辺データとの重みづけ平均をする際の周辺データへの重みづけを示す図である。

【図21】詳細な濃度むら補正処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図22】濃度むら補正の他の実施例を説明するために、パルス幅とインク吐出量の関係を示した図である。

【図23】インク吐出量と濃度との関係を示す図である。

【図24】本発明の他の実施例によるセンサユニットの配置を説明するための模式的斜視図である。

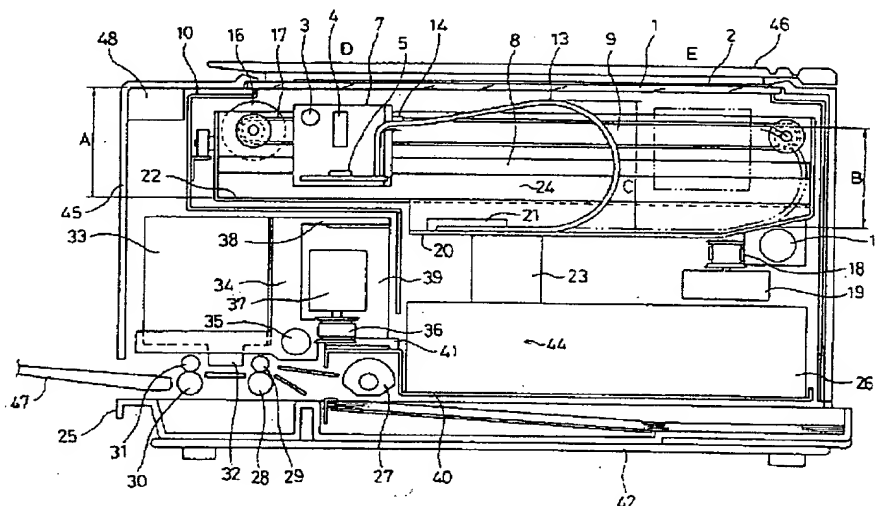
【図25】そのセンサユニットの構成例を示す模式的断面図である。

【図26】そのセンサユニットに読取られた濃度むらの検出回路の構成例を示す回路図である。

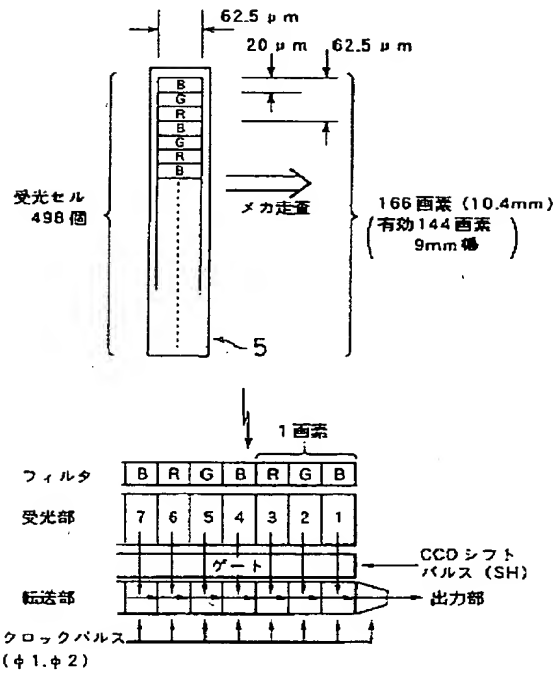
【符号の説明】

- 24 リーダ部
- 32 記録ヘッド
- 34 キャリッジ
- 44 プリンタ部
- 61 インク吐出口
- 95 γ 補正回路
- 96 2値化処理回路
- 97 濃度むら測定部
- 100 CPU
- 200 記録媒体
- 201 プラテン
- 202 反射板
- 203 窓
- 204 センサユニット
- 210 発光ユニット
- 215 受光ユニット
- 221 LED
- 222 受光素子
- 301~316 テストパターン

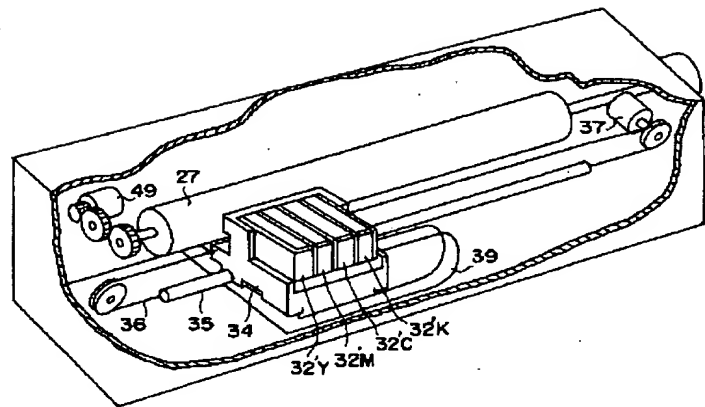
【図1】



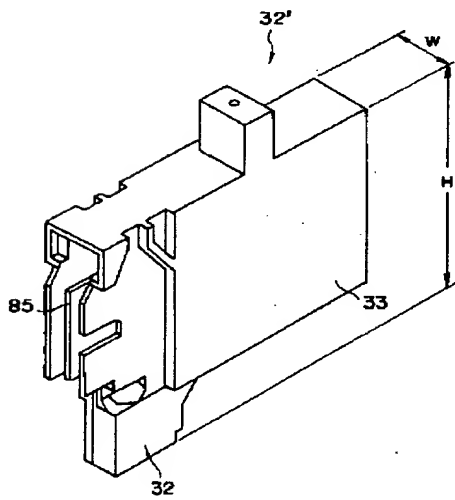
【図2】



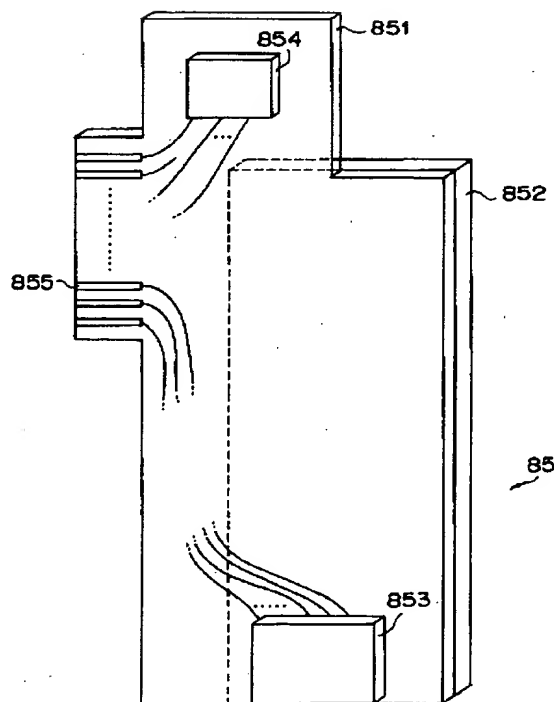
【図3】



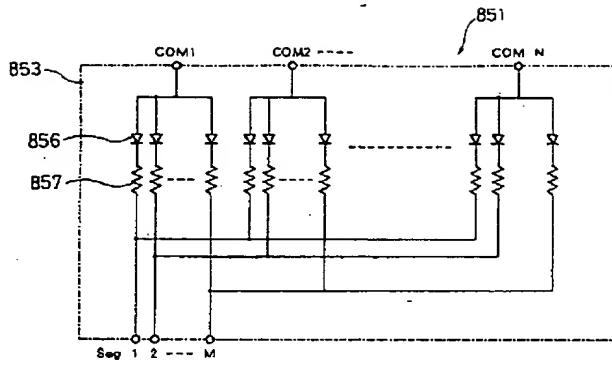
【図4】



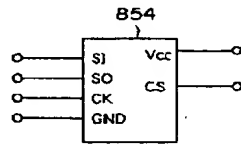
【図5】



【図6】

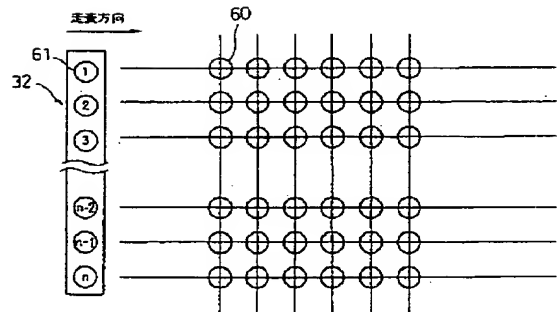


(A)

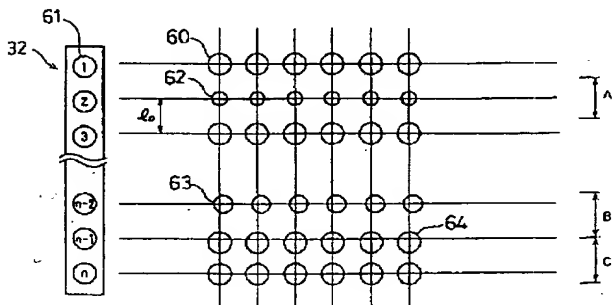


(B)

【図8】

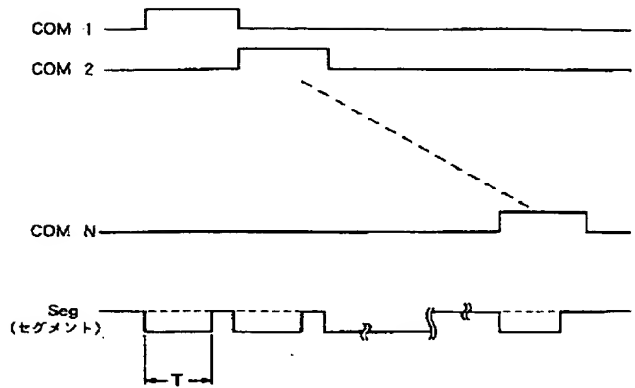


(A)

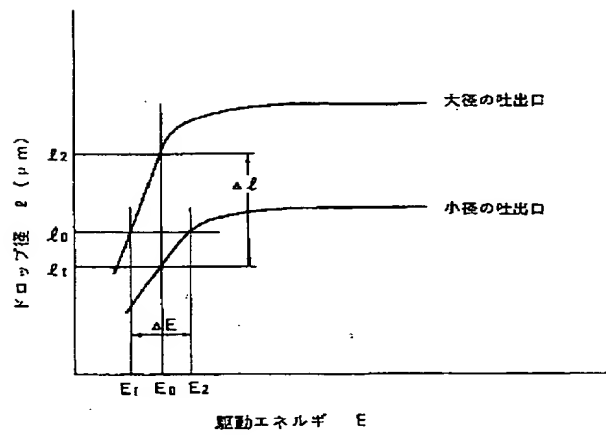


(B)

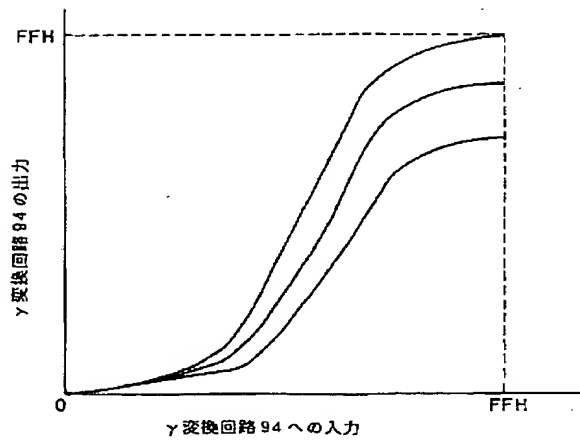
【図7】



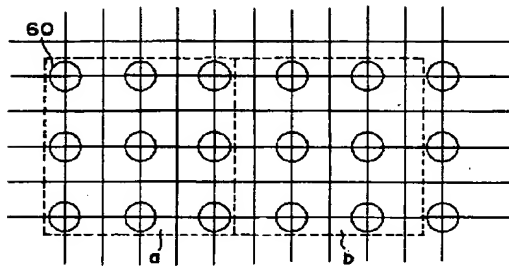
【図9】



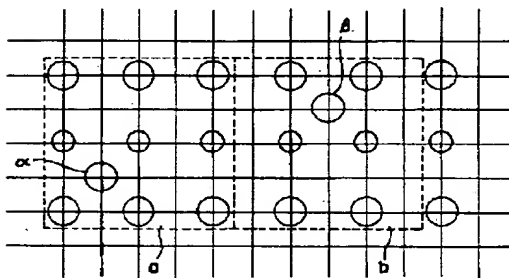
【図12】



【図10】

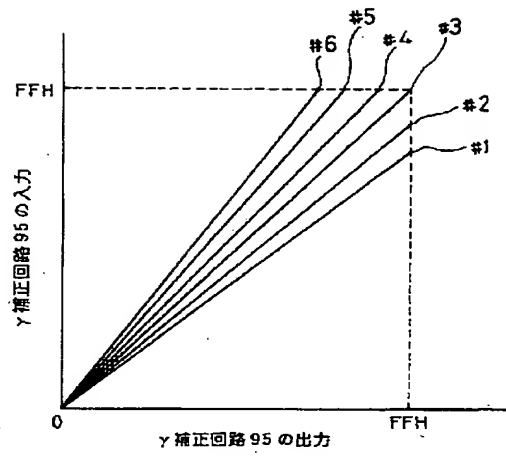


(A)

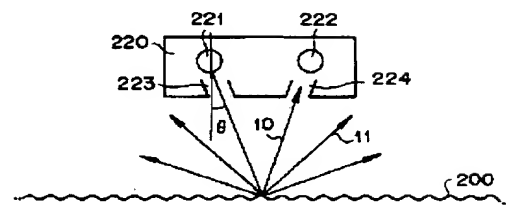


(B)

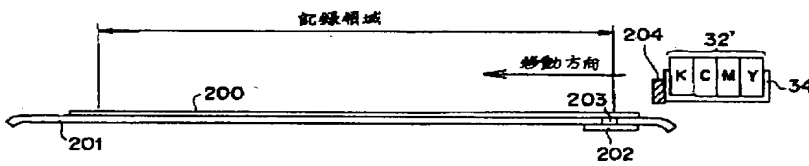
【図13】



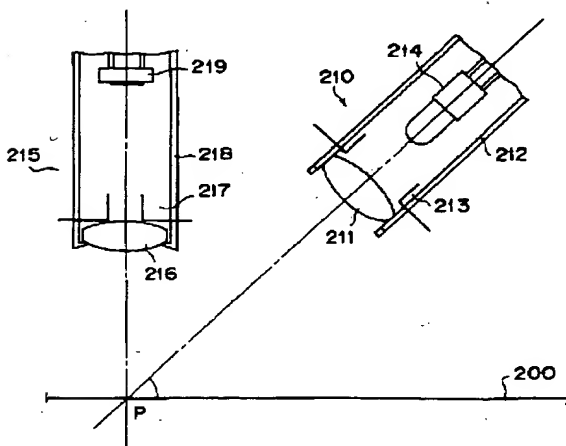
【図25】



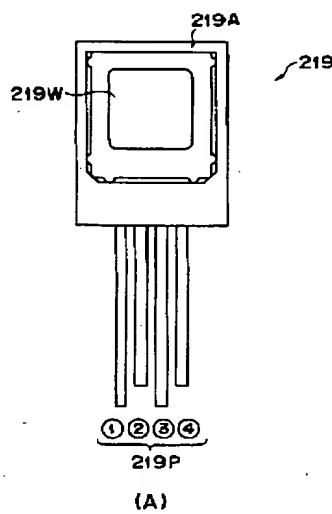
【図15】



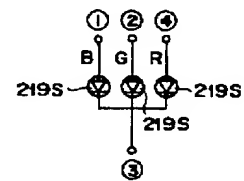
【図16】



【図17】

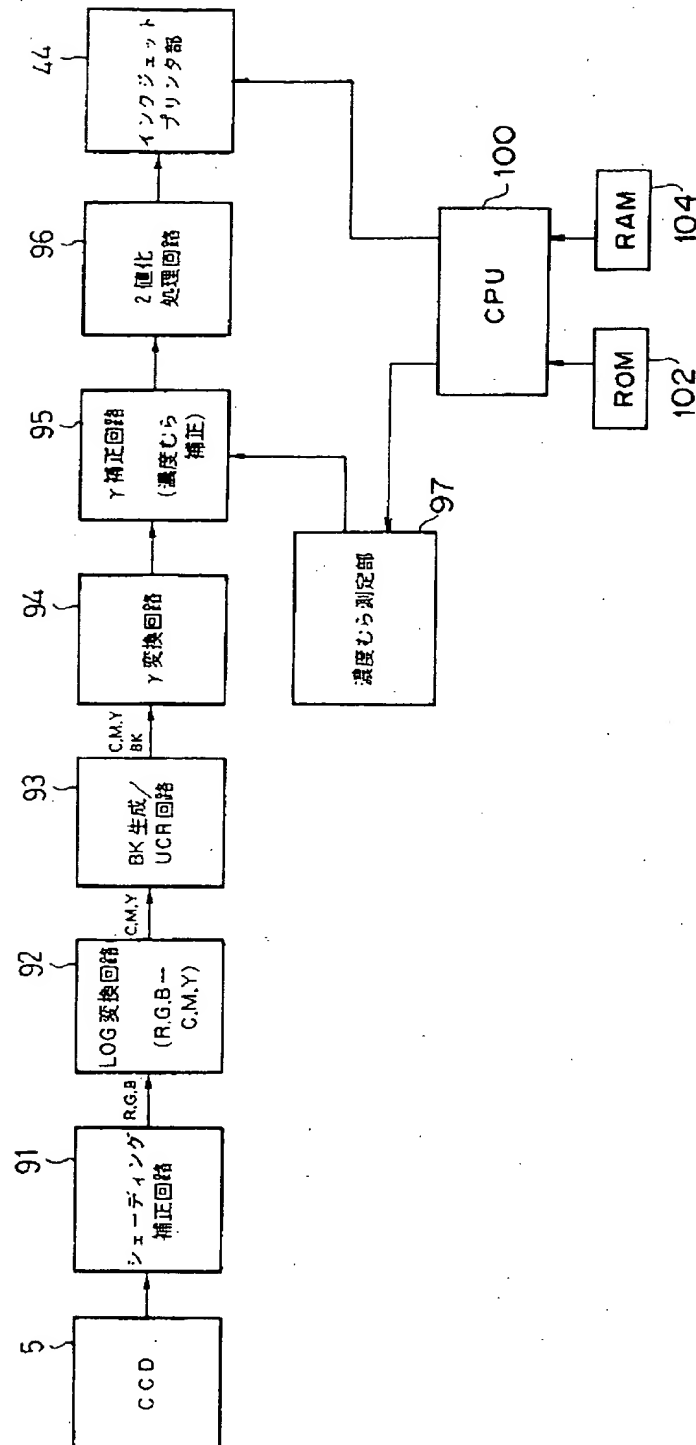


(A)

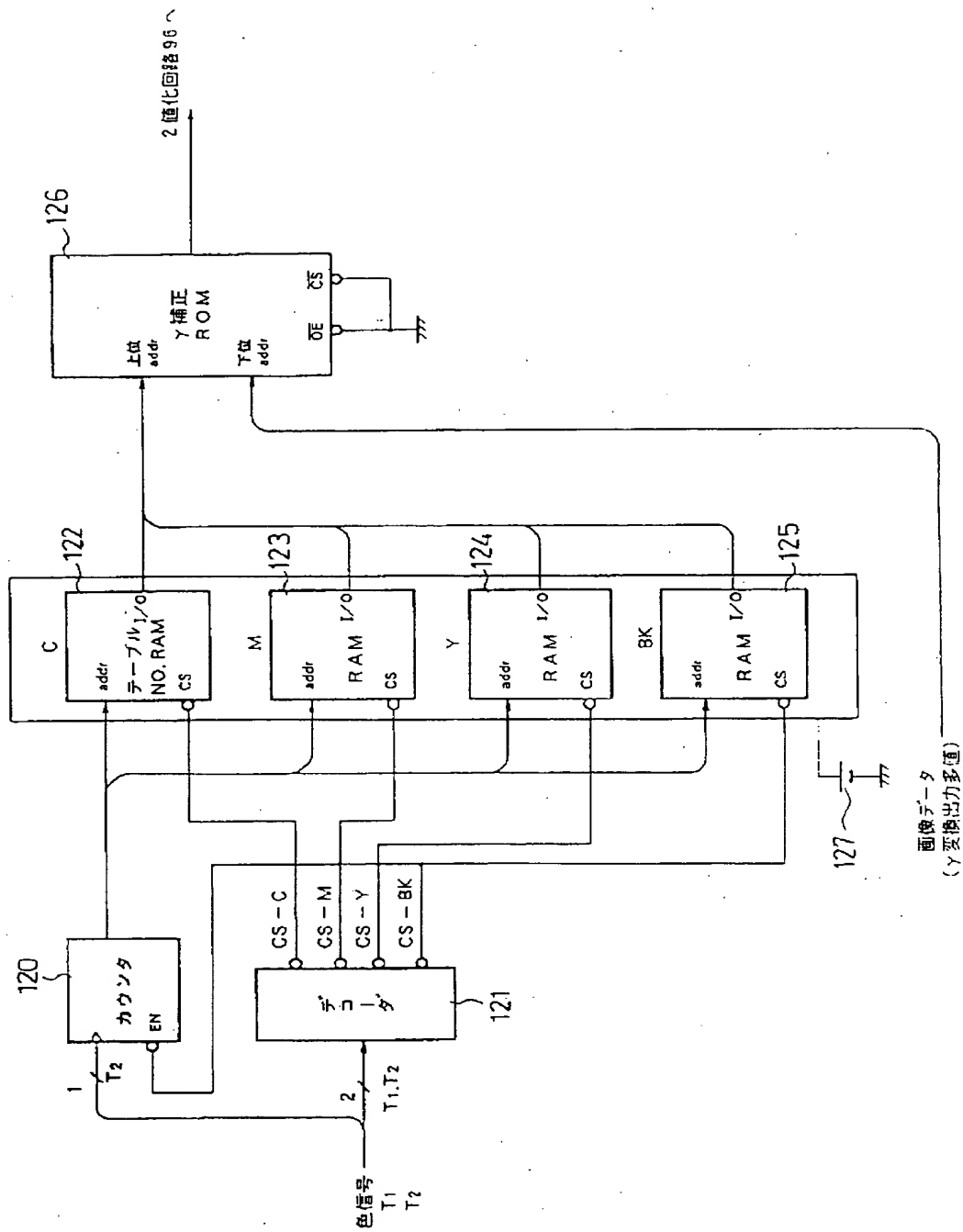


(B)

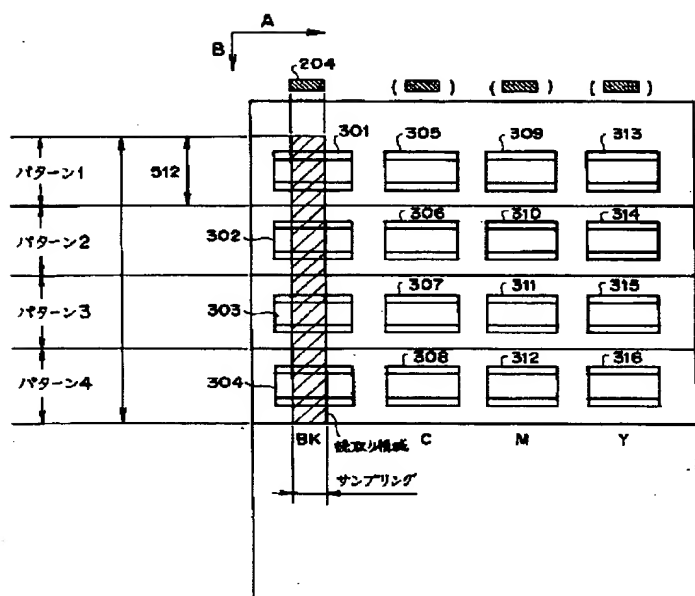
【図 11】



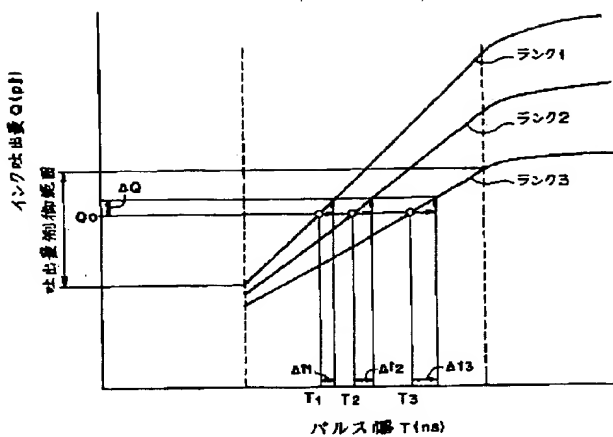
【図14】



【図18】

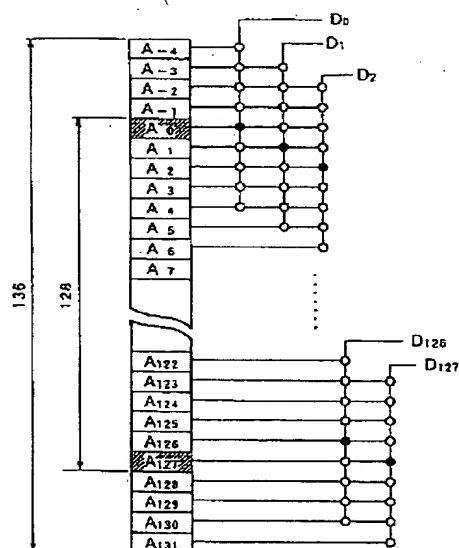


【図22】

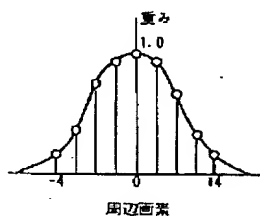


Q_0 : 目標制御値

【図20】

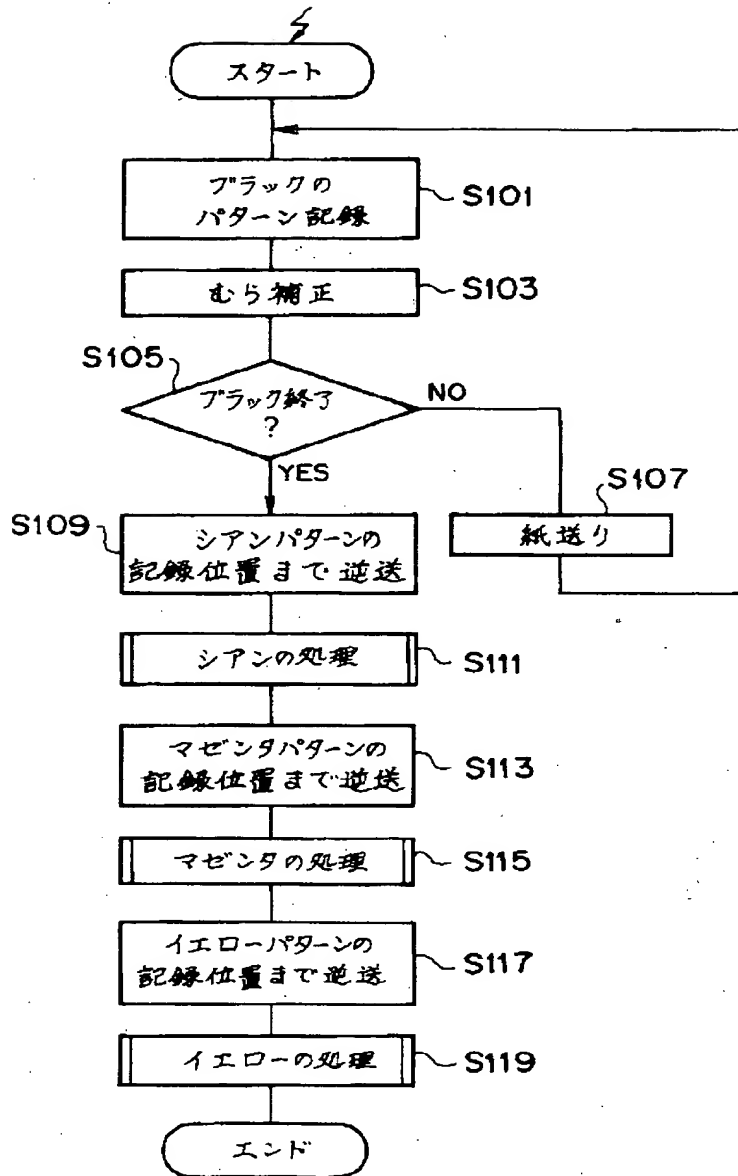


(A)

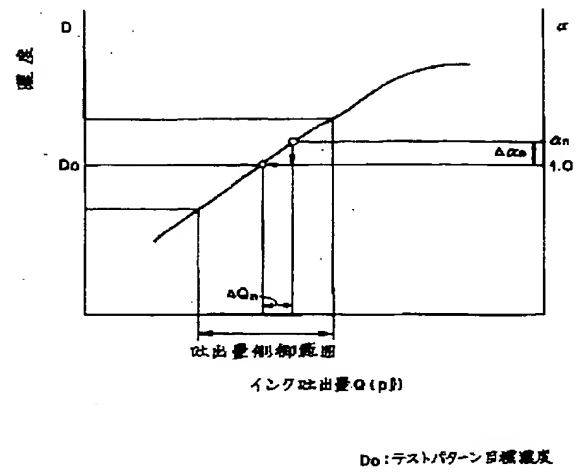


(B)

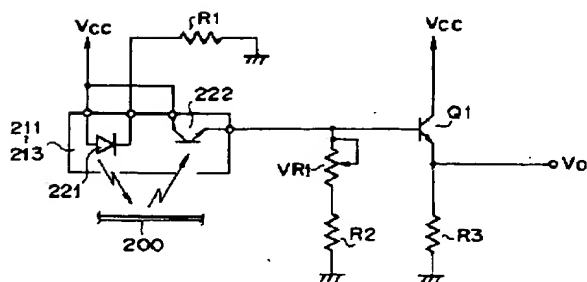
【図19】



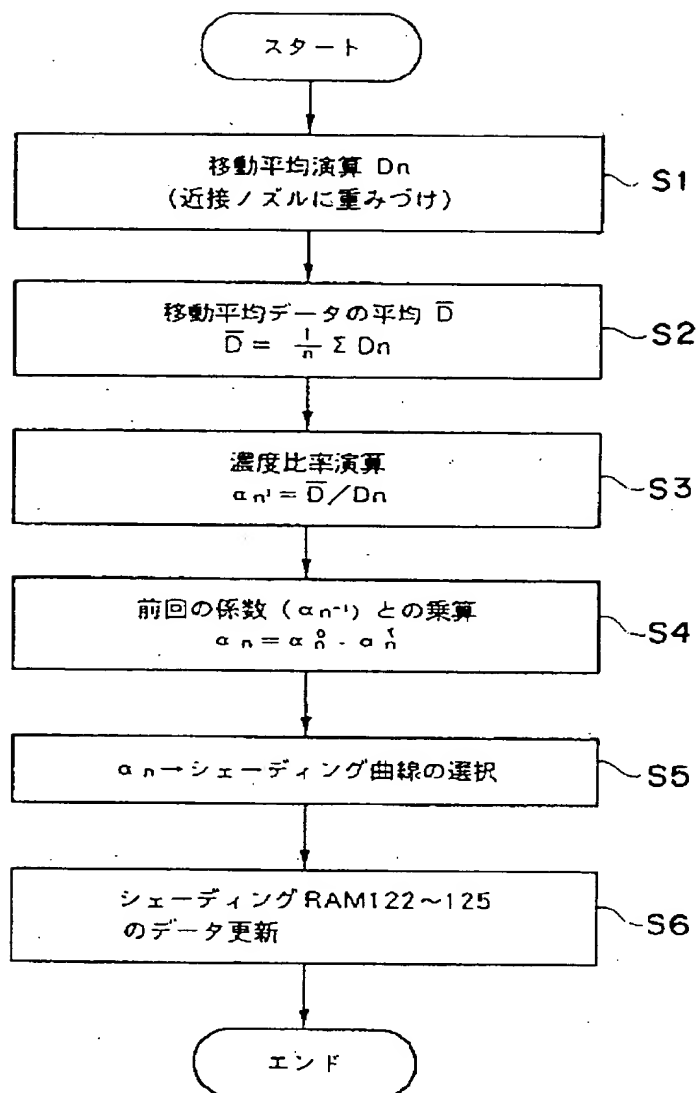
【図23】



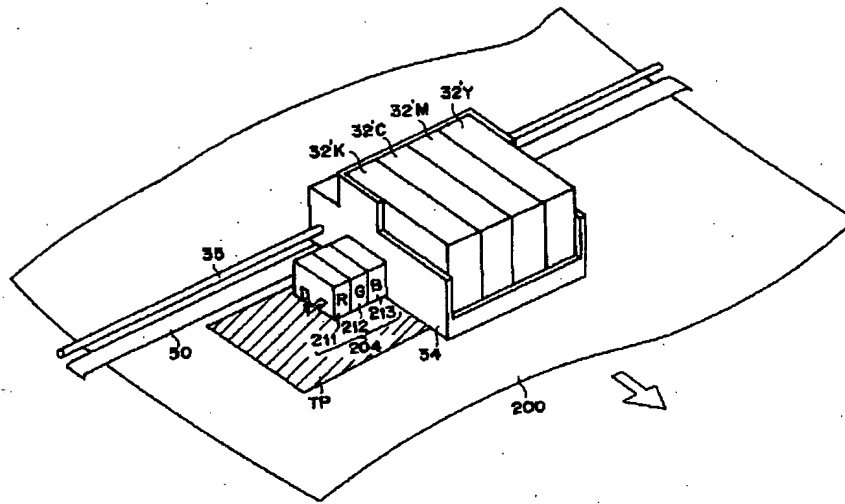
【図26】



【図21】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 大谷 剛
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内